

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11/8/01
Q67158
10f1

1c978 U.S. PTO
09/986439



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-346337

出願人

Applicant(s):

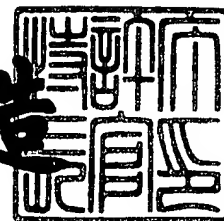
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3082087

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209501

【提出日】 平成12年11月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 有満 一裕

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621

【弁理士】

【氏名又は名称】 山川 政樹

【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718363

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基地局送信電力制御方法及び携帯端末装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望の受信品質として第1のブロックエラーレートの期待値が予め携帯端末装置に設定され、前記受信品質を満たすように前記携帯端末装置から基地局の送信電力を制御する基地局送信電力制御方法において、

前記第1のブロックエラーレートの測定に必要なエラー検出処理の実行回数である第1のカウント回数に対して、この第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数で第2のブロックエラーレートを測定し、この第2のブロックエラーレートを基に前記基地局の送信電力を制御することを特徴とする基地局送信電力制御方法。

【請求項2】 請求項1記載の基地局送信電力制御方法において、

前記第2のブロックエラーレートに基づいて前記基地局の送信電力制御を行うとき前記携帯端末装置から指定する送信電力増減指定量を、前記第1のブロックエラーレートに基づいて前記送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量よりも小さくすることを特徴とする基地局送信電力制御方法。

【請求項3】 所望の受信品質として第1のブロックエラーレートの期待値を予め記憶し、前記受信品質を満たすように基地局の送信電力を制御する携帯端末装置において、

前記第1のブロックエラーレートの測定に必要なエラー検出処理の実行回数である第1のカウント回数に対して、この第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数で第2のブロックエラーレートを測定する測定手段と、

この第2のブロックエラーレートを基に前記基地局の送信電力を制御する電力制御手段とを有することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項4】 請求項3記載の携帯端末装置において、

前記電力制御手段は、前記第2のブロックエラーレートに基づいて前記基地局の送信電力制御を行うときに指定する送信電力増減指定量を、前記第1のブロックエラーレートに基づいて前記送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量よりも小さくすることを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯端末装置から基地局の送信電力を制御する基地局送信電力制御方法及び携帯端末装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

WCDMA方式の携帯端末装置では、基地局からの送信電力を制御する送信電力制御機能が盛り込まれている。この機能は、予め携帯端末装置に基準となる受信品質を設定しておき、その品質を満たすように基地局の送信電力を制御する機構である。ここで、受信品質に用いられるパラメータはブロックエラーレート（Block Error Rate、以下、BLERとする）である。

【0003】

ここで、従来の基地局送信電力制御アルゴリズムについて図4を参照して説明する。従来の手法では、各サービスに求められる受信品質としてBLERの期待値 x がサービス毎に携帯端末装置に予め設定されている（ステップA2）。

通信チャネルがオープンされた場合、携帯端末装置は、受信データを基にCRC演算を行って、このCRC演算の結果をカウントすることを m （ m は1以上の整数）回繰り返す（ステップA3）。ここで、 $x = 10^{-4}$ が設定されている場合、少なくとも $m = 1000$ 回、CRC演算の結果をカウントする必要がある。携帯端末装置は、CRC演算の結果を m 回カウントした後、BLERを算出する。

【0004】

そして、携帯端末装置は、算出したBLERを期待値 x と比較し（ステップA4）、BLERが期待値 x より大きい場合（受信状態が期待値よりも悪い場合）、基地局の送信電力を送信電力増加指定量（ステップ幅） λ だけ増加させる送信電力制御（Transmission Power Control、以下、TPCとする）ビットを基地局に送る（ステップA6）。一方、BLERが期待値 x 以下の場合（受信状態が期待値よりも良い場合）、携帯端末装置は、基地局の送信電力を送信電力減少指定量（ステップ幅） γ だけ減少させるTPCビットを基地局に送る（ステップA8）。

）。こうして、基地局の送信電力制御が可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

BLERは、数msec～数十msec（例えば、10msec、20msec、40msecなど）に1回算出されるパラメータである。通常、受信品質として設定されるBLERの期待値は 10^{-4} 程度の値が通例である。したがって、従来の送信電力制御の手法では、 $BLER = 10^{-4}$ を満たすために、少なくとも $40 \times N$ 秒（ $40 \text{ msec} \times N \times 10^{-4}$ ）以上測定を継続する必要がある、BLERの測定に時間がかかるという問題点があった。なお、 N （整数）はTrCH（トランスポートチャネル）サイズを示す。また、 $40 \times N$ 秒というBLERの測定時間は、送信電力制御の実行間隔がとり得る最小値（例えば $2/3 \text{ msec}$ ）と比較すると、かなり大きな値であるため、送信電力制御（受信品質の改善）に時間がかかるという問題点があり、精度の良い送信電力制御を高速に実行するためには、BLERの測定時間を短縮することが求められている。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、BLERの測定時間を短縮し、送信電力制御を高速化することができる基地局送信電力制御方法及び携帯端末装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の基地局送信電力制御方法は、第1のブロックエラーレート（BLER）の測定に必要なエラー検出処理の実行回数である第1のカウント回数（ m ）に対して、この第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数（ n ）で第2のブロックエラーレート（ $BLER_n$ ）を測定し、この第2のブロックエラーレートを基に基地局の送信電力を制御するようにしたものである。このように、本発明では、第1のブロックエラーレートの測定に必要な第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数で第2のブロックエラーレートを測定し、この第2のブロックエラーレートを基に基地局の送信電力を制御することにより、ブロックエラーレートの測定時間を短縮することができる。

また、本発明の基地局送信電力制御方法の1構成例として、前記第2のブロッ

クエラーレートに基づいて前記基地局の送信電力制御を行うとき前記携帯端末装置から指定する送信電力増減指定量を、前記第1のブロックエラーレートに基づいて前記送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量(λ , γ)よりも小さくするようにしたものである。このように、本発明では、第2のブロックエラーレートに基づいて基地局の送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量(ステップ幅)を、第1のブロックエラーレートに基づいて送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量よりも小さくすることにより、送信電力制御の精度を向上させることができる。

【0007】

本発明の携帯端末装置は、第1のブロックエラーレート(BLER)の測定に必要なエラー検出処理の実行回数である第1のカウント回数(m)に対して、この第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数(n)で第2のブロックエラーレート(BLER_n)を測定する測定手段(4)と、この第2のブロックエラーレートを基に前記基地局の送信電力を制御する電力制御手段(1, 5~7)とを有するものである。

また、本発明の携帯端末装置の1構成例として、前記電力制御手段は、前記第2のブロックエラーレートに基づいて前記基地局の送信電力制御を行うときに指定する送信電力増減指定量を、前記第1のブロックエラーレートに基づいて前記送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量(λ , γ)よりも小さくするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態となる携帯端末装置の構成を示すブロック図である。

本実施の形態の携帯端末装置は、受信した無線周波数の信号をダウンコンバートし、ダウンコンバートした信号をA/D変換してデジタルデータとして出力するRF部1と、RF部1から出力されたデータを逆拡散してデコード処理を実施する信号処理部2と、信号処理部2からのデコードデータや携帯端末装置の動作を制御する制御部3と、信号処理部2のデコード結果からCRC(Cyclic Red

undancy Check : 巡回冗長) 符号のエラー数をカウントし、BLERを算出するエラーカウント部4と、算出されたBLERの結果から基地局(不図示)の送信電力を増減させるべきか否かを判定する電力制御判定部5と、電力制御判定部5の判定結果を基にTPCビットを生成するTPC生成部6と、生成されたTPCビットを基地局への上り通信チャネルにマッピングするTPCマッピング部7とから構成される。

【0009】

以下、図2を参照して本実施の形態の携帯端末装置による基地局送信電力制御のアルゴリズムについて説明する。本実施の形態では、BLERの期待値として従来と同様の値 x が予め携帯端末装置に設定されているものとする(ステップB2)。

【0010】

エラーカウント部4は、信号処理部2でデコードされた受信データを基にCRC演算を行って、このCRC演算の結果をカウントすることを n (n は1以上の整数)回繰り返す(ステップB3)。本実施の形態では、このときのカウント回数 n を可変とすることが可能である。例えば、先にも述べたように $BLER = 10^{-4}$ を満たすためには最低でも $m = 1000$ 回カウントする必要があるが、本実施の形態においては、 $n < m$ として、 $n = 100$ 回、 $n = 200$ 回といったようにカウント回数を変更することが可能である。

【0011】

また、本実施の形態では、カウント回数が n 回の場合の $BLER$ (以下、 $BLER_n$ とする)に対して、カウント回数 n に見合った $BLER_n$ の期待値として y が予め携帯端末装置に設定されている。

エラーカウント部4は、CRC演算の結果を n 回カウントした後、 $BLER_n$ を算出する。例えば、 n 回のカウントの結果得られたエラー数が2であるとすれば、 $BLER_n$ は $2/n$ となる。

【0012】

電力制御判定部5は、エラーカウント部4で算出された $BLER_n$ を期待値 y と比較する(ステップB4)。

TPC生成部6は、電力制御判定部5の判定結果により、BLER_nが期待値 y より大きいことを認識した場合（受信状態が期待値より悪い場合）、基地局の送信電力を増加させるTPCビットを生成する（ステップB6）。このとき、TPCビットが示す送信電力増加指定量（ステップ幅）は、カウント回数 n と任意に決定可能な定数 A とによって、 $A \times n / m \times \lambda$ のように定めることができ、任意に変更することが可能である。ただし、ここでのステップ幅は λ より小さいものとする。

【0013】

信号処理部2では、基地局への送信に使用される通信チャネルのデータが生成される。TPCマッピング部7は、TPC生成部6で生成されたTPCビットを信号処理部2で生成されたデータに多重化し、RF部1は、TPCビットが多重化されたデータを拡散して無線周波数の信号に変換し、基地局に送信する。

携帯端末装置からのデータを受信した基地局は、TPCビットが示すステップ幅に従って、送信電力を増加させる。

【0014】

一方、電力制御判定部5は、エラーカウント部4で算出されたBLER_nが期待値 y 以下の場合、エラーカウント部4でカウントされた n 回の中にエラーが存在するかどうかを判定する（ステップB5）。

電力制御判定部5は、エラーカウント部4でカウントされた n 回の中にエラーが存在する場合（ステップB5においてNO）、ステップB3に戻り、エラーカウント部4で算出される次のBLER_nの判定を行う（ステップB3、B4）。

【0015】

ステップB5においてエラーが存在しない場合、電力制御判定部5は、現在までにカウントしたカウント回数の合計から得られるBLER（以下、BLER_aとする）を所定の期待値 z と比較する（ステップB7）。例えば、現在までに n 回のカウントを2回繰り返したとき、 $2n$ 回のカウントの結果得られたエラー数の合計が2であるとすれば、BLER_aは $2 / (2n)$ となる。なお、カウント回数の合計とエラー数の合計は、ステップB6による送信電力の増加制御あるいはステップB8による送信電力の減少制御が行われた場合、0にリセットされる

【0016】

電力制御判定部5は、エラーカウンタ部4で算出されたBLER_aが期待値 z より大きい場合（ステップB7においてNO）、ステップB3に戻り、エラーカウンタ部4で算出される次のBLER_nの判定を行う（ステップB3, B4）。

そして、TPC生成部6は、BLER_aが期待値 z 以下の場合（受信状態が期待値より良い場合）、基地局の送信電力を減少させるTPCビットを生成する（ステップB8）。このとき、TPCビットが示す送信電力減少指定量（ステップ幅）は、カウンタ回数 n と任意に決定可能な定数 B とによって、 $B \times n / m \times \gamma$ のように定めることができ、任意に変更することが可能である。ただし、ここでのステップ幅は γ より小さいものとする。なお、ステップB5, B7でNOとなった場合、あるいはステップB6, B8が終了した場合、カウンタ回数 n は0にリセットされる。

【0017】

TPCマッピング部7は、TPC生成部6で生成されたTPCビットを信号処理部2で生成されたデータに多重化し、RF部1は、TPCビットが多重化されたデータを無線周波数の信号に変換して基地局に送信する。

携帯端末装置からのデータを受信した基地局は、TPCビットが示すステップ幅に従って、送信電力を減少させる。

【0018】

以上のように、本実施の形態では、BLERを算出する際のカウンタ回数を m から n に少なくし、かつ送信電力制御のステップ幅を細かく変更することによって、基地局の送信電力を高速、かつ高精度に制御することが可能となる。送信電力制御を細かく、かつ高速に実施することで、各サービスに求められるBLER（受信品質）を高速に得ることが可能となる。

【0019】

なお、 n 回のカウンタでエラー数が0であったとしても、受信品質を満たしているとは限らないので、図2のステップB4でNOとなったとき基地局の送信電力を即座に減少させずに、現在までにカウンタしたカウンタ回数の合計から得ら

れるBLER_aが期待値 z 以下の場合、基地局の送信電力を減少させるようにしている。反対に、図2のステップB4でYESとなった場合には、受信品質を改善するために、基地局の送信電力を即座に増加させる。

【0020】

従来の基地局送信電力制御アルゴリズムを用いた場合と、本実施の形態の基地局送信電力制御アルゴリズムを用いた場合の特性結果を図3に示す。図3の横軸はCRC演算結果のカウント回数、縦軸は基地局の送信電力比である。ここでは、収束目標値を基地局送信電力比1.2とし、送信電力増加量0.1、送信電力減少量0.05としたときの結果である。図3から分かるように、本実施の形態の基地局送信電力制御アルゴリズムによれば、従来の手法に比べて測定回数1/3回で期待する結果を得ており、従来手法に比べて有効であると言える。

【0021】

【発明の効果】

本発明によれば、第1のブロックエラーレートの測定に必要な第1のカウント回数より少ない第2のカウント回数で第2のブロックエラーレートを測定し、この第2のブロックエラーレートを基に基地局の送信電力を制御することにより、ブロックエラーレートの測定時間を短縮することができるので、携帯端末装置による基地局の送信電力制御を高速化することができ、携帯端末装置における受信品質の改善を高速に実現することが可能となる。

【0022】

また、第2のブロックエラーレートに基づいて基地局の送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量（ステップ幅）を、第1のブロックエラーレートに基づいて送信電力制御を行うときの送信電力増減指定量よりも小さくすることにより、送信電力制御の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態となる携帯端末装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の携帯端末装置による基地局送信電力制御動作を示すフローチャート図である。

【図 3】 従来及び本発明の実施の形態の基地局送信電力制御アルゴリズムを用いた場合の特性結果を示す図である。

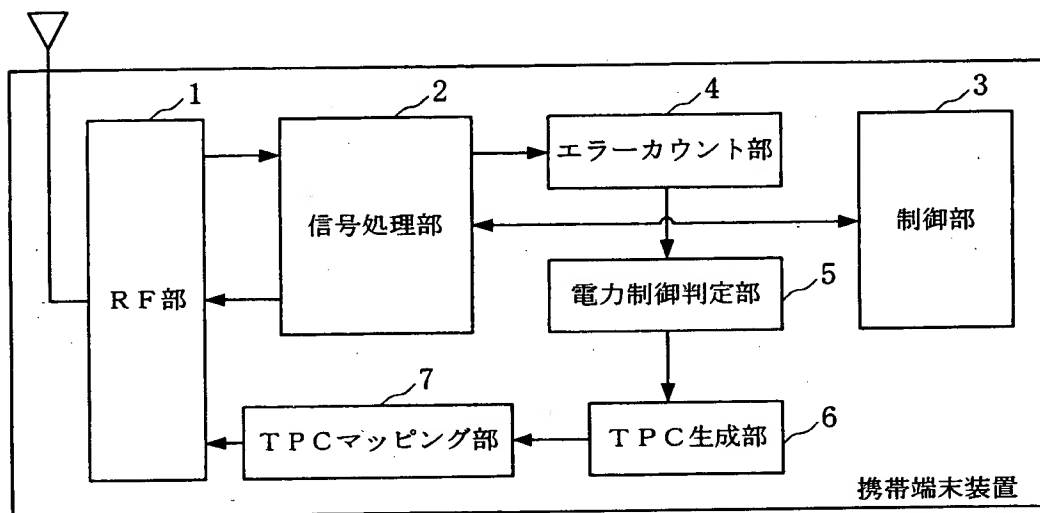
【図 4】 従来の携帯端末装置による基地局送信電力制御動作を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

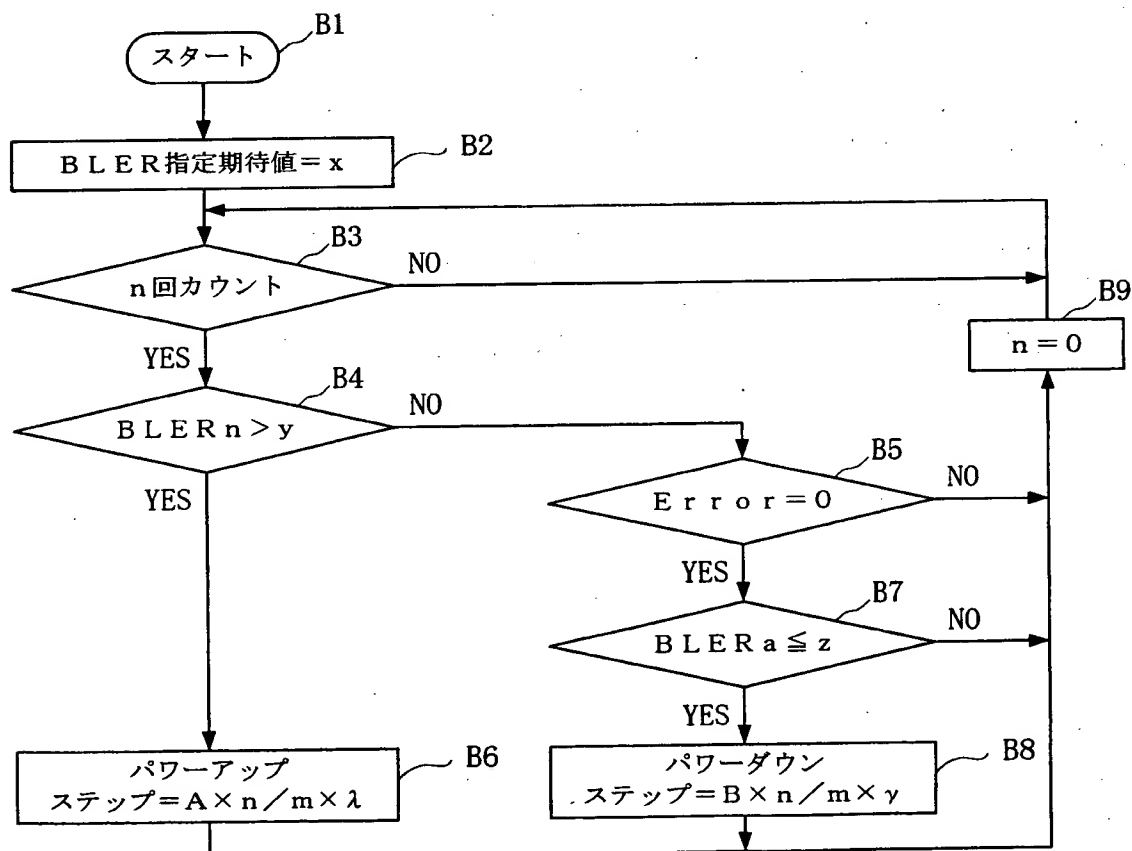
1 … R F 部、 2 … 信号処理部、 3 … 制御部、 4 … エラーカウント部、 5 … 電力制御判定部、 6 … T P C 生成部、 7 … T P C マッピング部。

【書類名】 図面

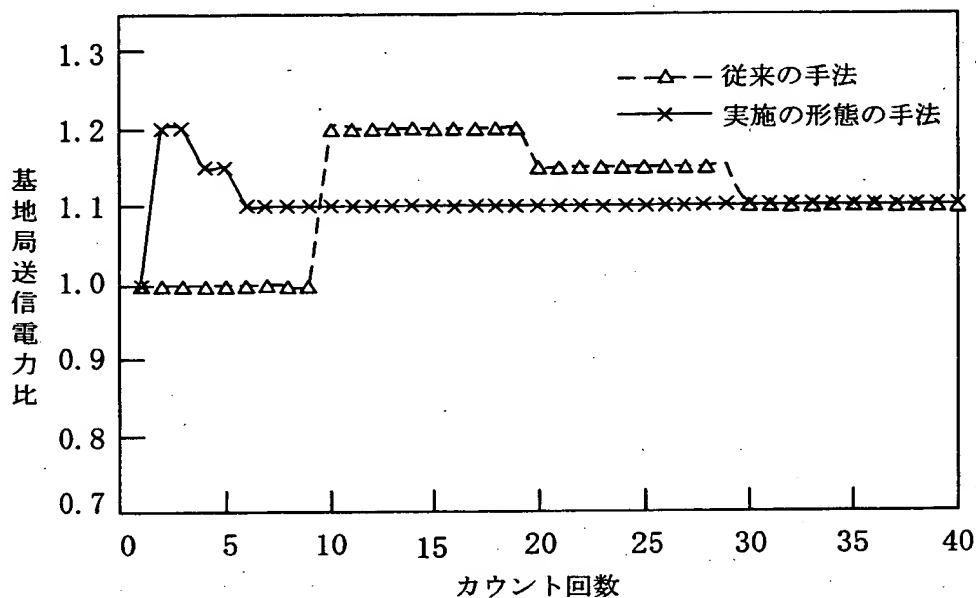
【図1】



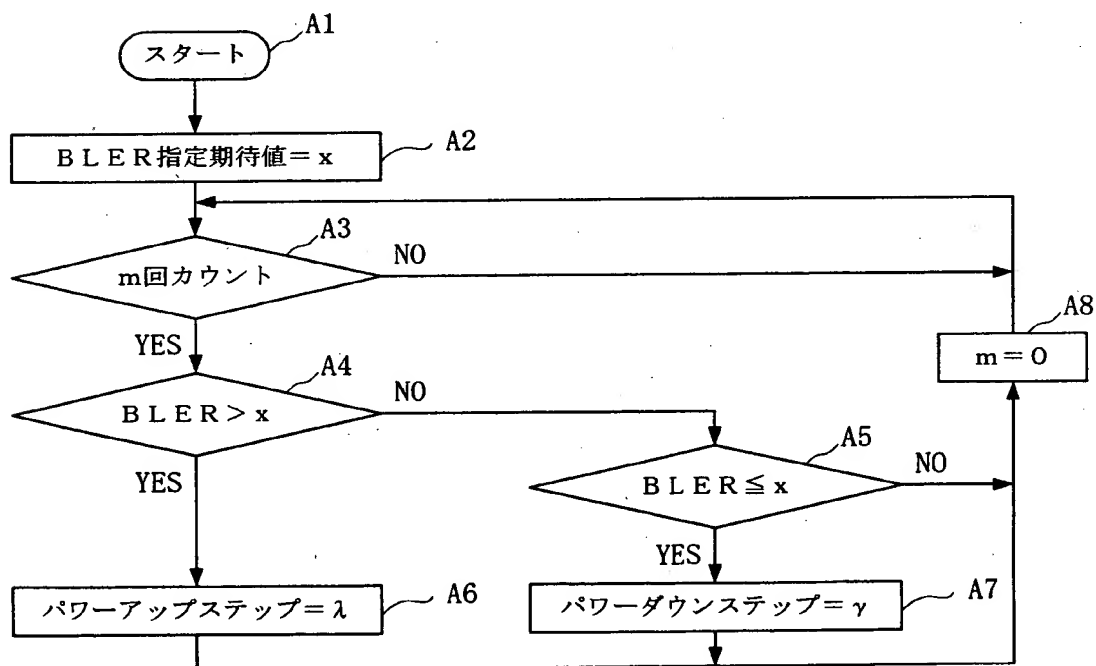
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブロックエラーレートの測定時間を短縮し、送信電力制御を高速化する。

【解決手段】 エラーカウント部4は、第1のブロックエラーレートBLERの測定に必要なエラー検出処理の実行回数である第1のカウント回数mに対して、このmより少ない第2のカウント回数nで第2のブロックエラーレートBLER_nを測定し、電力制御判定部5、TPC生成部6及びTPCマッピング部7は、第2のブロックエラーレートを基に基地局の送信電力を制御する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社